

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のレーザビームを発生するレーザダイオードアレイと、
該レーザダイオードアレイの複数の発光部の副走査方向の発光間隔を変換する発光間隔変換手段と、
前記発光部の主走査方向の基準位置を検知する同期検知手段と、
前記発光部間隔変換手段による発光部間隔の変換時に、前記各発光部の主走査方向の書き出し位置の補正を行う書き出し位置補正手段とを有することを特徴とするレーザ走査光学系。

【請求項2】 請求項1記載のレーザ走査光学系において、前記書き出し位置補正手段が、前記複数の発光部の端部に位置する発光部からの同期検知信号を、位置補正用基準信号に使用することを特徴とするレーザ走査光学系。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載のレーザ走査光学系において、前記書き出し位置補正手段が、多層クロック生成回路を備えていることを特徴とするレーザ走査光学系。

【請求項4】 請求項1または請求項2記載のレーザ走査光学系において、前記書き出し位置補正手段が、遅延素子を備えていることを特徴とするレーザ走査光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のレーザビームを発生するダイオードアレイを備え、被走査面を複数のビームで走査するレーザ走査光学系に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像形成装置では、単一のレーザ光源からの変調光を、ポリゴンミラーで光走査することにより、感光体ドラムに対するライン書込みを行い、書込まれた静電潜像に基づいて画像形成を行っている。この場合、感光体ドラムとポリゴンミラーの回転速度を変化させることにより、画像形成速度や分解能を変化させることができる。即ち、感光体ドラムとポリゴンミラーの回転速度を増加させると、所定の分解能を維持して画像形成速度が増加し、ポリゴンミラーの回転速度のみを増加させると、分解能を高めることができる。

【0003】しかし、ポリゴンミラーを回転するポリゴンスキヤナは、25000rpm程度までの回転速度は、小型のポリゴンミラーで得られるが、これ以上の回転速度を得るためには、装置が大型化され製造コストも増大してしまう。また、感光体ドラムやポリゴンミラーの回転速度を高速化すると、光ビームの走査速度が高速となり、1ドット当たりに照射される光エネルギーが減少し、画像形成に必要な十分なエネルギーが得られず、形成画像の品質が低下することがある。

【0004】この問題を解決するために、複数のレーザ光源を設けてポリゴンミラーに複数のビームを照射し、

感光体ドラムを複数の走査線で走査することにより、1ドット当たりの光エネルギーを減少させることなく、複数倍の速度で画像形成可能なレーザ走査光学系が知られている。

【0005】この種のレーザ走査光学系としては、図7(a)に示すように、副走査方向に所定のビームピッチで配列された複数の発光部11a～11dを備えたレーザダイオードアレイ11が使用されている。

【0006】ところで、画像形成装置では、例えば写真画像に基づく画像形成を行う場合のように、分解能を高めた高品質画像を形成することが可能に、複数の発光部11a～11dの副走査方向のビームピッチを、通常のビームピッチとこれよりも狭いビームピッチとに切り換えできると都合がよい。

【0007】そこで、この種の画像形成装置では、図7(b)に示すように、レーザダイオードアレイ11を副走査方向から所定角度回転した状態で配置可能にし、この回転配置状態で、ビームピッチを狭める方法が取られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来のレーザ走査光学系では、レーザダイオードアレイ11を副走査方向から所定角度回転することにより、ビームピッチを狭めて分解能を高めた高品質の画像を形成することができる。

【0009】しかし、レーザダイオードアレイ11の回転によって、図7(b)に示すように、隣接する複数の発光部11a～11d間に、主走査方向に書き出し位置の偏差dが生じる。このために、形成される画像は、レーザダイオードアレイ11を回転させない図8(a)の画像30の状態から、書き出し位置の偏差dによって、同図(b)のように、主走査方向に書き出し位置がずれた画像30Aとして、形成される画像にひずみが発生して、形成される画像の品質が低下することになる。

【0010】本発明は、前述したようなこの種のレーザ走査光学系の現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、副走査方向にビームピッチの変換を行っても、形成される画像の品質低下が生じないレーザ走査光学系を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、複数のレーザビームを発生するレーザダイオードアレイと、該レーザダイオードアレイの複数の発光部の副走査方向の発光間隔を変換する発光間隔変換手段と、前記発光部の主走査方向の基準位置を検知する同期検知手段と、前記発光部間隔変換手段による発光部間隔の変換時に、前記各発光部の主走査方向の書き出し位置の補正を行う書き出し位置補正手段とを有することを特徴とするものである。

【0012】同様に前記目的を達成するために、請求項

3

2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記書き出し位置補正手段が、前記複数の発光部の端部に位置する発光部からの同期検知信号を、位置補正用基準信号に使用することを特徴とするものである。

【0013】同様に前記目的を達成するために、請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載の発明において、前記書き出し位置補正手段が、多層クロック生成回路を備えていることを特徴とするものである。

【0014】同様に前記目的を達成するために、請求項4記載の発明は、請求項1または請求項2記載のレーザ走査光学系において、前記書き出し位置補正手段が、遅延素子を備えていることを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施の形態を、図1ないし図6を参照して説明する。図1は本実施の形態の駆動系の要部構成を示す斜視図、図2は本実施の形態の制御系の要部構成を示すブロック図、図3は本実施の形態の書き出し位置補正の説明図、図4は本実施の形態の書き出し位置補正手段の例を示す説明図、図5は本実施の形態の書き出し位置補正手段の他の例を示す説明図、図6は本実施の形態の書き出し位置補正後の各発光部の点灯の説明図である。

【0016】本実施の形態では、図1に示すように、レーザダイオードアレイ11の後段には、レーザダイオードアレイ11からのレーザビームを平行光にするコリメートレンズ12が配設され、コリメートレンズ12の後段には、ドットサイズに対応するスリットを備えたアパーチャ13が配置され、アパーチャ13の後段には、レーザビームが所定のサイズになるように集光する第1シリンダレンズ14が配設されている。

【0017】また、本実施の形態では、ポリゴンスキャナ16によって回転駆動され、第1シリンダレンズ14からの集光されたレーザビームが入射され、該レーザビームを主走査方向xに走査するポリゴンミラー17が配設され、ポリゴンミラー17で反射されるレーザビームは、等角運動を等速運動に変換する一対のfθレンズ18a、18bを介し、角度を変換する第1ミラー19を通過し、レーザビームを副走査方向yに集光する第2シリンダレンズから感光体ドラム15に入射されるように構成されている。

【0018】また、本実施の形態には、主走査方向の走査の端部位置でのレーザビームを反射するミラー21、ミラー21の反射光を集光するレンズ22、及びレンズ22で集光されたレーザビームを検知するセンサ23が配設され、走査の同期を取るように構成されている。

【0019】一方、本実施の形態には、図2に示すように、印字データの転送を行うホストコンピュータ30が接続され、本実施の形態には、ホストコンピュータ30から転送される印字データをビット情報に展開するコントローラ31が設けられ、このコントローラ31は、ポ

4

リゴンスキャナ16とレーザダイオードアレイ11との動作を制御する制御ユニット23に接続され、制御ユニット23には、ポリゴンスキャナ16とレーザダイオードアレイ11とが接続されている。

【0020】前記制御ユニット23には、全体の動作を制御するCPU24が設けられ、制御ユニット23においては、CPU24に対して、制御プログラムが格納されたROM26、レーザダイオードアレイ11の発光部の副走査方向のビームピッチを変換するビームピッチ変換部25、及びレーザダイオードアレイ11の書き出し位置を補正する書き出し位置補正部27が接続されている。

【0021】そして、制御ユニット23に対して、CPU24にポリゴンスキャナ16が接続され、ビームピッチ変換部25及び書き出し位置補正部27にレーザダイオードアレイ11が接続されている。

【0022】前記書き出し位置補正部27には、図4に示す多層クロック生成回路を用いた発光クロック遅延手段、或いは図5に示す遅延素子を用いた発光クロック遅延手段が設けられている。図4に示す発光クロック遅延手段では、基準クロック端子t0に、発光部11aのクロック端子t1と反転素子35aの入力端子とが接続され、反転素子35aの出力端子が、反転素子35bの入力端子に接続され、反転素子35bの出力端子が、発光部11bのクロック端子t2と反転端子35cの入力端子とに接続されている。

【0023】また、反転端子35cの出力端子は、反転素子35dの入力端子に接続され、反転素子35dの出力端子が、発光部11cのクロック端子t3と反転素子35eの入力端子に接続されている。

【0024】さらに、反転素子35eの出力端子が反転素子35fの入力端子に接続され、反転素子35fの出力端子が、発光部11dのクロック端子t4と反転素子35gの入力端子に接続されている。

【0025】そして、反転素子35gの出力端子が反転素子35hの入力端子に接続され、反転素子35hの出力端子が、反転素子35iを介して発光部11aのクロック端子t1に接続されている。

【0026】一方、図5に示す発光クロック遅延手段では、発光部11aのクロック端子t1が、遅延素子36aを介して、発光部11bのクロック端子t2に接続され、発光部11bのクロック端子t2は、遅延素子36bを介して発光部11cのクロック端子t3に接続されている。

【0027】同様に、発光部11cのクロック端子t3は、遅延素子36cを介して発光部11dのクロック端子t4に接続され、発光部11dのクロック端子t4は、遅延素子36dを介して発光部11aのクロック端子t1に接続されている。

【0028】このような構成の本実施の形態の動作を説

明する。レーザダイオードアレイ 11 から出射されたレーザビームは、コリメートレンズ 12 で平行光にされ、アパーチャ 13 によって、余分のレーザビームがカットされ、第 1 シリンダレンズ 14 によって、感光体ドラム 15 上で所定のサイズになるように集光され、ポリゴンミラー 17 に入射される。

【0029】ポリゴンミラー 17 は、ポリゴンスキヤナ 16 により回転され、ポリゴンミラー 17 の回転によって、レーザビームは主走査方向 x に走査され、fθ レンズ 18a、18b によってビーム走査が等角運動から等速運動に変換され、且つ像面湾曲が補正され、第 1 ミラー 19 によって、レーザビームの方向が変えられ、第 2 シリンダレンズ 20 によって副走査方向 y に集光されて、所定速度で回転する感光体ドラム 15 上に照射され主走査方向に走査される。

$$Rm = (DPI \times v \times 60) \cdot (25.4 \times n) \quad (1)$$

【0033】(1) 式から画素密度 DPI、感光体ドラム 15 の線速を上げるには、ポリゴンスキヤナ 16 の回転数を上げる必要があることは明らかである。本実施の形態では、レーザダイオードアレイ 11 が使用されているので、発光部の数に応じて、同一の画像形成時間に対応してポリゴンスキヤナ 16 の回転数を減少させることができる。

【0034】本実施の形態では、ホストコンピュータ 30 より転送される印字データは、コントローラ 31 によってビット情報に展開され、このビット情報に基づいて前述のようにして画像形成動作が実行される。

【0035】そして、本実施の形態では、写真画像を形成するような場合で、高分解能が要求される時には、CPU 24 の指令によって、ビームピッチ変換部 25 にビームピッチ変換命令が入力され、ビームピッチ変換部 25 によって、レーザダイオードアレイ 11 が回転され、隣接する発光部の間隔が、副走査方向に短縮されて、高分解能が高められる。

【0036】同時に、書き出し位置補正部 27 の図 4 或いは図 5 に示す位置補正手段が作動し、図 3、図 6 に示すように、同期検知信号に基づいて、発光部 11a のクロック端子 t1 にクロック信号が供給されて、発光部 11a が発光され、発光部 11a の発光から所定時間後に、発光部 11b のクロック端子 t2 にクロック信号が供給されて、発光部 11b が所定時間後に発光する。以下同様にして、発光部 11c、11d は、それぞれ発光部 11b、11c から所定時間後に発光する。

【0037】このようにして、本実施例によると、高分解能画像を形成するために、レーザダイオードアレイ 11 が回転されると、レーザダイオードアレイ 11 の端部の発光部 11a を基準にして、隣接する発光部が順次所定時間ずつ遅延されて発光するので、各発光部 11a ~ 11d に対して、書き出し位置が補正され、図 8 (b) で説明した従来のレーザ走査光学系で生じる画像ひずみ

*【0030】そして、走査の端部位置において、ポリゴンミラー 17 からの反射光がミラー 21 とレンズ 22 を介してセンサ 23 で検出され、センサ 23 の検出によって、走査の同期が取られて、感光体ドラム 15 の周面に対して、所定のビームピッチで変調光による走査が行われ、形成される画像の潜像が感光体ドラム 15 に書き込まれる。この潜像に基づいて、トナー像が現像され転写上に転写されたトナー像が定着されて画像形成が行われる。

10 【0031】この場合、ポリゴンスキヤナ 16 の回転数を Rm (rpm)、画素密度を DPI (Dots per inch)、感光体ドラム 15 の線速を v (mm/s)、ポリゴンミラーの目数を n (面) とすると、次式が成立する。

$$【0032】 \quad (25.4 \times n) \quad (1)$$

が補正され、同図 (a) に示したレーザアレイ 11 を回転しない場合と同様に、高品質で高分解能の画像を形成することが可能になる。

20 【0038】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明によると、発光間隔変換手段によって、複数のレーザビームを発生するレーザダイオードアレイの複数の発光部の副走査方向の発光間隔が変換されると、同期検知手段によって、発光部の主走査方向の基準位置が検知され、検知された基準位置に基づいて、書き出し位置補正手段によって、各発光部の主走査方向の書き出し位置の補正が行われるので、発光部の副走査方向の発光間隔が変換されても、画像が主走査方向に偏位することがなく、画素の高密度化に対応して画像乱れのない高品質で高分解能の画像形成を行うことが可能になる。

【0039】請求項 2 記載の発明によると、請求項 1 記載の発明で得られる効果に加えて、書き出し位置補正手段が、複数の発光部の端部に位置する発光部からの同期検知信号を、位置補正用基準信号に使用するので、各発光部の主走査方向の書き出し位置の補正を高精度で簡単に行うことが可能になる。

【0040】請求項 3 記載の発明によると、多層クロック生成回路を備えた書き出し位置補正手段の動作により、請求項 1 または請求項 2 記載の発明での効果が得られる。

【0041】請求項 4 記載の発明によると、遅延素子を備えた書き出し位置補正手段の動作により、請求項 1 または請求項 2 記載の発明での効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の駆動系の要部構成を示す斜視図である。

【図 2】同実施の形態の制御系の要部構成を示すブロック図である。

50 【図 3】同実施の形態の書き出し位置補正の説明図であ

る。

【図 4】同実施の形態の書き出し位置補正手段の例を示す説明図である。

【図 5】同実施の形態の書き出し位置補正手段の他の例を示す説明図である。

【図 6】同実施の形態の書き出し位置補正後の各発光部の点灯の説明図である。

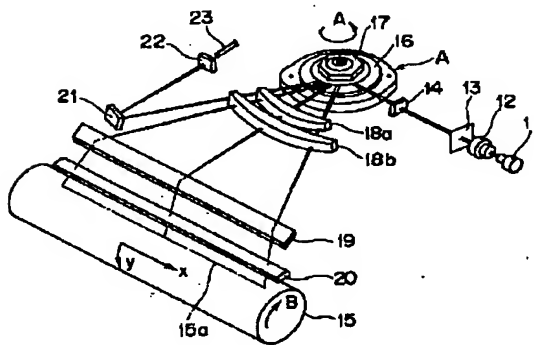
【図 7】レーザ走査光学系のビームピッチ変換による書き出し位置の変化の説明図である。

【図 8】レーザ走査光学系のビームピッチ変換による画像の変化の説明図である。

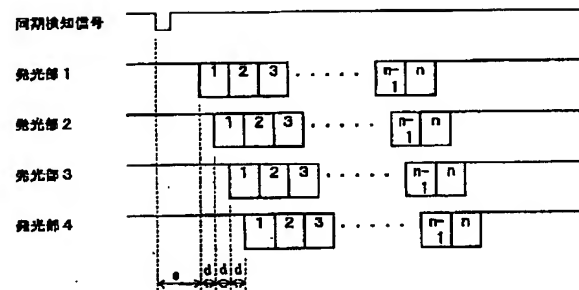
【符号の説明】

- 11 レーザダイオードアレイ
- 15 感光体ドラム
- 16 ポリゴンスキャナ
- 17 ポリゴンミラー
- 24 CPU
- 25 ビームピッチ変換部
- 27 書き出し位置補正部
- 30 ホストコンピュータ
- 31 コントローラ

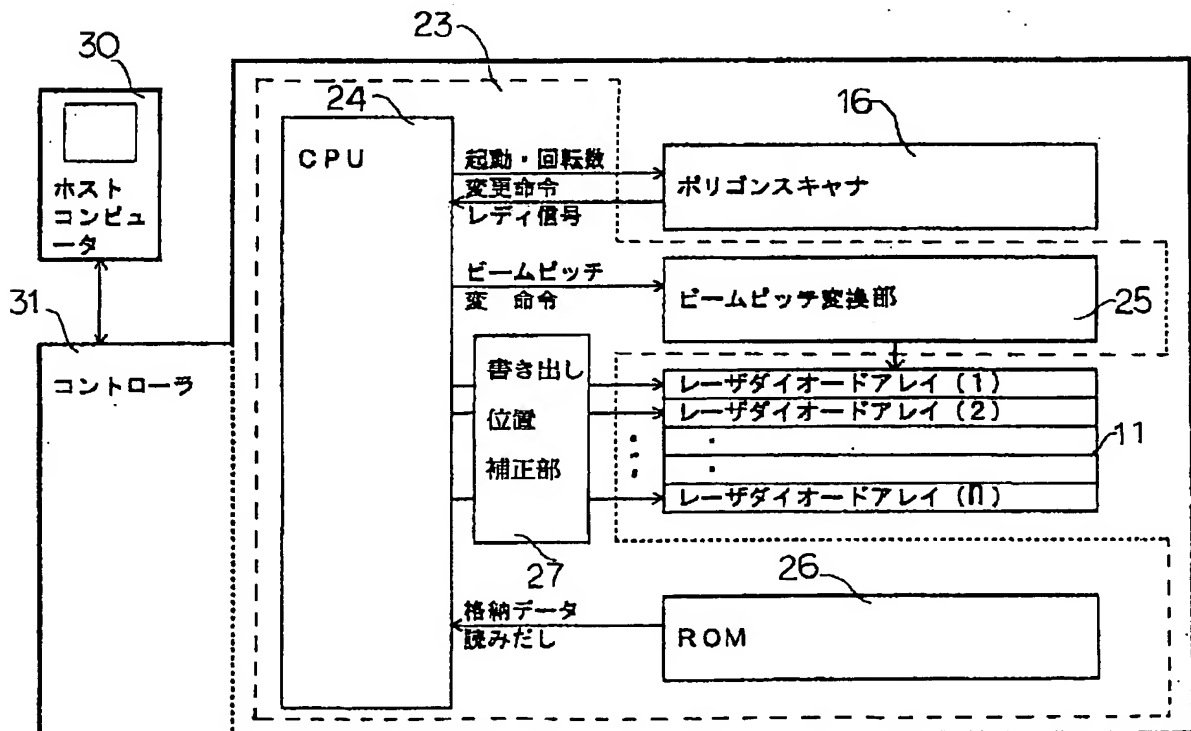
【図 1】



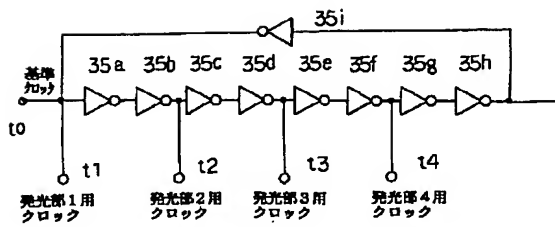
【図 3】



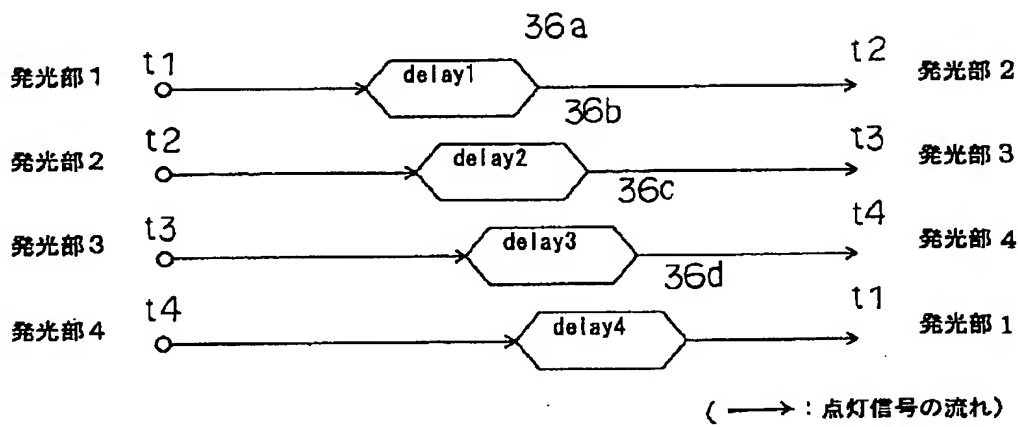
【図 2】



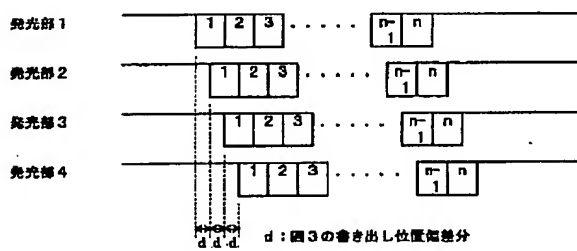
【図4】



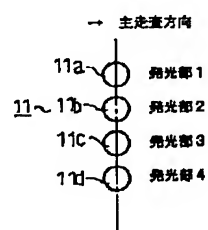
【図5】



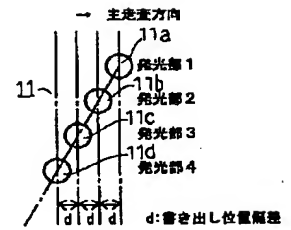
【図6】



【図7】

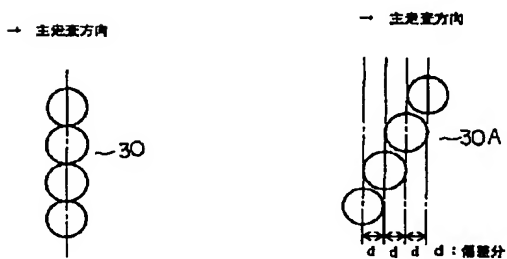


(a)



(b)

【図8】



(a)

(b)